



PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

(45) Patent meddelat 1996-03-04
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1994-12-18
 (22) Patentansökan inkom 1993-06-17
 (24) Löpdag 1993-06-17
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-
nummer 9302136-8

Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

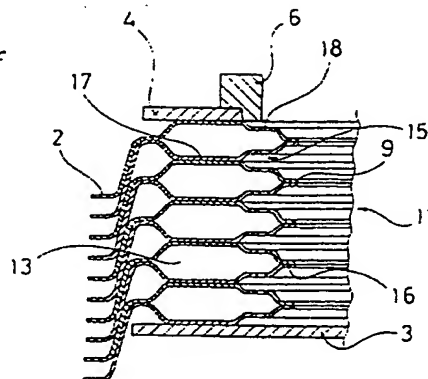
(30) Prioritetsuppgifter

- (73) PATENTHAVARE Alfa-Laval Thermal AB, Box 74 221 00 Lund SE
 (72) UPPFINNARE Jarl Andersson, Lund SE, Jan-Ove Bergqvist, Malmö SE,
 (74) OMBUD Clivemo I
 (54) BENÄMNING Plattvärmeväxlare med speciellt utformade portpartier
 (56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER:
 SE C 127 970 (F28D 9/00), US A 5 203 406 (165:167),
 US A 4 470 455 (165:167), US A 4 407 359 (165:167)

(57) SAMMANDRAG:

Föreliggande uppfinning avser en plattvärmeväxlare innefattande ett paket av värmeöverföringsplattor (2), vilka är försedda med genomgående inloppsportar (9) bildande en inloppskanal (11) genom paketet, och mellan värmeöverföringsplattorna (2) anordnat tätningsmedel, vilket tillsammans med värmeöverföringsplattorna (2) i vartannat plattmellanrum avgränsar en första strömningspassage (13) för en vätska och i vart och ett av övriga plattmellanrum avgränsar en andra strömningspassage för ett värmande fluidum, varvid inloppskanalen (11) står i förbindelse med varje första strömningspassage (13) via åtminstone en inloppspassage (15), och är avspärrad från varje andra strömningspassage av nämnda tätningsmedel, vilket är beläget i ett första tätningsområde (17,23) omkring respektive inloppsport (9)

Det väsentliga med uppfinningen är att värmeöverföringsplattorna (2), som bildar nämnda första strömningspassage (13), har en väsentligen tät ytanliggning mot varandra i ett andra tätningsområde (16) i anslutning till sina respektive inloppsportar (9), och att nämnda inloppspassage (15) avgränsas av åtminstone en av nämnda värmeöverföringsplattor (2) mellan det första tätningsområdet (17,23) och inloppsporten (9) hos denna värmeöverföringsplatta (2).



Föreliggande uppfinning avser en plattvärmeväxlare innefattande ett paket av värmeöverföringsplattor, vilka är försedda med genomgående inloppsportar bildande en inloppskanal genom paketet, och mellan värmeöverföringsplattorna anordnat tätningsmedel, vilket tillsammans med värmeöverföringsplattorna i vartannat plattmellanrum avgränsar en första strömningspassage för en vätska och i vart och ett av övriga plattmellanrum avgränsar en andra strömningspassage för ett värmande fluidum, varvid inloppskanalen står i förbindelse med varje första strömningspassage via åtminstone en inloppspassage, och är avspärrad från varje andra strömningspassage av nämnda tätningsmedel, vilket är beläget i ett första tätningsområde omkring respektive inloppsport.

Både öppningsbara och permanent sammanfogade konventionella plattvärmeväxlare är normalt konstruerade med lika stora in- och utlopp för respektive värmeöverföringsmedie. För enfas värmeöverföring är lika stora in- och utlopp tillfredsställande med hänsyn till strömningshastighet och tryckfall, eftersom den specifika volymen för mediet inte ändras nämnvärt vid den temperaturdifferans som mediet utsätts för under värmeöverföringen.

Vid tvåfas värmeöverföring, såsom vid förångning eller indunstning, tillföres däremot mediet i vätskefas och avgår i gasfas, vilken har en betydligt större specifik volym än vätskefasen, varvid strömningshastigheten och tryckfallet i utloppet blir större än i inloppet. Vid lika stora in- och utlopp kan därför obalans uppträda mellan olika kanaler i plattvärmeväxlaren, då denna utnyttjas för tvåfas värmeöverföring.

För att undvika detta problem har en plattvärmeväxlare av ovan nämnt slag presenterats i den svenska patentansökan 8702608-4. Genom denna skrift är det förut känt att förse en

- plattvärmewäxlare med ett stryporgan i respektive inlopp mellan två intilliggande värmeöverföringsplattor för att åstadkomma en jämnare fördelning av ett inkommande fluidum. Stryporganet kan bestå av en ring eller en bricka, som
- 5 försetts med ett genomgående hål och är anordnat mellan varje par av intilliggande värmeöverföringsplattor. Stryporganet kan även bestå av ett rör som uppvisar ett flertal hål och är anordnat i inloppsporten hos plattvärmewäxlaren. Alternativt har det även föreslagits att stryporganet kan utformas av
- 10 själva värmeöverföringsplattorna, varvid portkanterna hos två intilliggande värmeöverföringsplattor har vikts till anliggning kant i kant mot varandra med undantag av en kort sträcka, som är avsedd att bilda en genomgående öppning.
- 15 De ovan nämnda stryporganen har inte visat sig fungera tillfredsställande. Problem har uppstått vid tillverkningen av plattvärmewäxlaren. Att utnyttja lösa ringar eller brickor har visat sig alltför dyrt och det har varit svårt att placera ringarna eller brickorna i rätt läge vid montering av
- 20 desamma. Ett stryporgan i form av ett rör måste anpassas efter antalet värmeöverföringsplattor som ingår i plattvärmewäxlaren och dessutom lokalisera rätt i förhållande till inloppspassagerna mellan värmeöverföringsplattorna. Detta har medfört att sådana rör inte har använts vid serietillverkning
- 25 av plattvärmewäxlare. Den föreslagna nedvikningen av portkanten har inte visat sig praktiskt genomförbar. Detta beroende på att värmeöverföringsplattorna är tillverkade av tunnplåt och det har visat sig svårt att erhålla en väldefinierad öppning till plattmellanrummen.
- 30
- Ändamålet med föreliggande uppfinning är att undanröja ovan nämnda nackdelar hos förut kända plattvärmewäxlare och att åstadkomma en plattvärmewäxlare av inledningsvis beskrivet
- 35 slag, i vilken en betydligt mer väldefinierad öppning kan

åstadkommas, för strypning av inkommande vätska, och att plattvärmeväxlarens värmeöverföringsplattor är så utformade att nämnda strypning kan åstadkommas till en låg kostnad med avseende på tillverkning och montering av plattvärmeväxlaren.

5

Dessa ändamål uppnås med föreliggande uppfinning, vilken huvudsakligen kännetecknas av att värmeöverföringsplattorna, som bildar nämnda första strömningspassage, har en väsentligen tät ytanliggning mot varandra i ett andra tätningssområde i anslutning till sina respektive inloppsportar, och att nämnda inloppspassage avgränsas av åtminstone en av nämnda värmeöverföringsplattor mellan det första tätningssområdet och inloppsporten hos denna värmeöverföringsplatta.

Genom föreliggande uppfinning elimineras behovet av extra komponenter och genom att strypningen är integrerad i plattmönstret, så kan utförandet varieras beroende på behovet av strypning. En väsentlig fördel med föreliggande uppfinning är att en värmeöverföringsplatta, utformad i enlighet med uppfinningen, kan användas för andra ändamål än förångning, dvs genom att klippa ut en port med större portdiameter erhålles en konventionell värmeöverföringsplatta utan stryporgan. Det är således möjligt att modifiera befintliga pressverktyg, så att merparten av värmeöverföringsplattor av känt slag genom en enkel klippning av plåten kan utnyttjas antingen i samband med förångning eller i samband med konventionell enfas värmeöverföring. Något ytterligare pressverktyg behöver inte tillverkas för pressning av värmeöverföringsplattor avsedda för förångning, varför merkostnaden för framställning av sådana plattor blir mycket låg jämfört med känd teknik.

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas närmare med hänvisning till bifogade ritningar, där

figur 1 visar en perspektivvy av en plattvärmeväxlare,

5

figur 2 visar ett tvärsnitt genom en konventionell plattvärmeväxlare utefter linjen A-A i figur 1,

10

figur 3 visar ett partiellt tvärsnitt genom en plattvärmeväxlare enligt en första utföringsform av uppfinningen utefter linjen A-A i figur 1,

15

figur 4 visar ett partiellt tvärsnitt genom en plattvärmeväxlare enligt en andra utföringsform av uppfinningen utefter linjen A-A i figur 1,

figur 5 visar en del av en värmeöverföringsplatta ingående i plattvärmeväxlaren enligt figur 4,

20

figur 6 visar en del av en värmeöverföringsplatta ingående i ytterligare en utföringsform av en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen, och

figur 7 visar ett tvärsnitt utmed linjen B-B i figur 6.

25

I fig 1 visas en plattvärmeväxlare 1 innefattande ett paket av värmeöverföringsplattor 2 och yttre täckplåtar 3 och 4, vilka är anordnade på respektive under och översida av paketet. Plattvärmeväxlaren 1 har ett första och ett andra inlopp 5 respektive 6 och ett första och ett andra utlopp 7 respektive 8 för två värmeöverföringsmedier.

30

I fig 2 visas ett tvärsnitt genom den i fig 1 visade plattvärmeväxlaren, vilket sträcker sig genom den del av värme-

växlaren som innefattar det andra inloppsröret 6 och det första utloppsröret 7.

- 5 Plattvärmewäxlaren 1 innefattar tio värmeöverföringsplattor 2, vilka är anordnade ovanpå varandra mellan den övre, yttre täckplåten 4 och den nedre, yttre täckplåten 3. Antalet värmeöverföringsplattor 2 hos värmewäxlaren kan varieras i förhållande till önskad kapacitet.
- 10 Värmeöverföringsplattorna 2 uppvisar genomgående portar 9 och 10. Portarna 9 och 10 är belägna i linje med varandra, så att portarna 9 bildar en inloppskanal 11 genom paketet och portarna 10 bildar en utloppskanal 12 genom paketet. Båda kanalerna begränsas nedåt av täckplåten 3. Uppåt står
- 15 inloppskanalen 11 i förbindelse med inloppsröret 6 och utloppskanalen 12 står i förbindelse med utloppsröret 7.
- 20 Plattvärmewäxlaren 1 uppvisar på konventionellt vis ett tätningssmedel mellan värmeöverföringsplattorna 2, vilket tillsammans med respektive värmeöverföringsplattor i vartannat plattmellanrum avgränsar en första strömningspassage 13 för en vätska och i övriga plattmellanrum avgränsar andra strömningspassager för ett värmande fluidum.
- 25 Värmeöverföringsplattorna 2 är lämpligtvis försedda med ett korrugeringsmönster i form av parallella åsar 14, vilka är så anordnade att de hos två närliggande värmeöverföringsplattor 2 korsar varandra.
- 30 Den första strömningspassagen 13 står i förbindelse med inloppskanalen 11 via åtminstone en inloppspassage 15 mellan portarna 9 hos två mot varandra anliggande värmeöverföringsplattor 2.

Plattvärmewäxlaren innefattar företrädesvis rektangulära värmeöverföringsplattor 2, men även andra former kan vara tänkbara, såsom runda värmeöverföringsplattor.

- 5 Plattvärmewäxlaren visas med en inloppskanal 11 och en utloppskanal 12 för vart och ett av de två värmeöverföringsmedierna, vilka in- och utloppskanaler är placerade i värmeöverföringsplattornas 2 ändpartier. Naturligtvis kan en plattvärmewäxlare försees med flera inlopps- eller utloppskanaler, varvid kanalernas form och placering kan väljas fritt.

- 15 Plattvärmewäxlaren kan antingen vara öppningsbar eller permanent sammanfogad medelst lödning, limning eller svetsning. Vid hopfogning medelst lödning staplas ett lämpligt antal värmeöverföringsplattor på varandra med ett lod i form av tunna skivor placerade mellan närliggande värmeöverföringsplattor, varefter hela paketet upphettas i en ugn till dess att nämnda lod smälter.

- 20 Vid hopsättning av öppningsbara plattvärmewäxlaren staplas ett lämpligt antal plattor på varandra med tätningar i form av gummipackningar eller liknande placerade mellan närliggande plattor, varefter hela paketet dras ihop med hjälp av bultar (ej visade) eller liknande.

- 30 I figur 3 visas en första utföringsform av uppfinningen, varvid värmeöverföringsplattorna 2 uppvisar en förträngning av inloppskanalen 11 för vätskan jämfört med vad som visas i figur 2. Porten 9 har således en mindre diameter och plattmaterialet omkring porten 9 har formats så att värmeöverföringsplattorna 2 anligger tätt mot varandra utmed kanten av porten 9.

Värmeöverföringsplattorna 2 uppvisar således både ett första yttre tätningsområde 17 och ett andra inre tätningsområde 16, vilka tillsluter respektive andra och första strömningspassager. Det andra tätningsområdet 16 har en utsträckning runt inloppsportarna 9 samt tvärs inloppskanalens längdriktning. Naturligtvis kan det andra tätningsområdet 16 även vara riktat längs med inloppskanalen 11. Det väsentliga för uppfinningen är att värmeöverföringsplattorna 2 har en ytanliggning mot varandra i det andra tätningsområdet 16.

För att åstadkomma en kommunikation mellan den första strömningspassagen 13 och inloppskanalen 11 har respektive inloppspassager 15 utformats såsom ett hål 18 genom värmeöverföringsplattorna 2. Antalet hål 18 och dess storlek kan enkelt anpassas till önskad strypning hos inloppspassagen. Hålen 18 kan anordnas i den ena eller i båda av två intilliggande värmeöverföringsplattor 2. Hålen 18 fördelning runt porten 9 kan varieras beroende på önskade strömningsförhållanden, men även fördelningen i olika plattmellanrum utmed plattvärmväxlaren kan varieras.

Genom föreliggande uppfinning är det således möjligt att valfritt välja lämplig dimension för hålen 18 och därigenom åstadkomma en väldefinierad inloppspassage, för strypning av inkommande medium. Det väsentliga för uppfinningen är att inloppspassagen 15 avgränsas av åtminstone en av värmeöverföringsplattorna 2 mellan det första tätningsområdet 17 och inloppsporten 9 hos denna värmeöverföringsplatta 2.

Genom att plattvärmväxlarens värmeöverföringsplattor 2 är så utformade att nämnda strypning är integrerad med plattorna är kostnaden låg med avseende på tillverkning och montering av plattvärmväxlaren.

I figur 4 och 5 visas en andra utföringsform av uppfinningen, varvid värmeöverföringsplattorna 2 likaså uppvisar en förträngning av inloppskanalen 11 för vätskan jämfört med vad som visas i figur 2. Runt porten 9 finns ett väsentligen
5 plant ringformigt andra tätningssområde 16 och ett första tätningssområde 17, i vilket värmeöverföringsplattorna 2 anligger tätt mot varandra.

Innanför det andra tätningssområdet 16 finns ett antal
10 utsprång 19 och utanför detta finns ett antal utsprång 20. Utsprången 19 och 20 sträcker sig från ett nedre ändplan till ett övre ändplan hos värmeöverföringsplattorna 2. Utsprången 19 och 20 hos den ena plattan anligger mot utsprången 19 och 20 hos den andra plattan. De mot varandra anliggande
15 utsprången bildar sammanhållande organ, som håller samman de två värmeöverföringsplattornas portpartier längs inloppskanalen 11.

Mellan utsprången 19 och 20 finns åtminstone en kanal 21 som
20 står i förbindelse med den första strömningspassagen 13 mellan värmeöverföringsplattorna 2. Kanalen 21 är utformad genom en uppressning av plåten i det andra tätningssområdet 16. Denna uppressning kan utföras så att kanalen 21 mynnar ut i utsprången 19, men den kan även mynna ut mellan två bredvid
25 varandra placerade utsprång 19. Naturligtvis kan en sådan kanal 21 även utformas i värmeöverföringsplattor av det slag som framgår av figur 3, vilka saknar utsprången 19.

Kanalens 21 botten är belägen mellan det nedre ändplanet och
30 det övre ändplanet hos värmeöverföringsplattorna 2. Kanalens 21 storlek kan enkelt anpassas till önskad strypning hos inloppspassagen 15 genom att variera läget på dess botten eller genom att variera dess bredd.

Kanalen 21 kan anordnas i den ena eller i båda av två intilliggande värmeöverföringsplattor 2. Antalet kanaler 21 och dess fördelning kan anordnas på samma sätt som ovan beskrivits i samband med figur 3.

5

I figur 5 visas även en streckad linje 22 utmed vilken värmeöverföringsplattans 2 port 9 kan klippas eller stansas för att erhålla en konventionell värmeöverföringsplatta.

10 I figur 6 och 7 visas ytterligare en utföringsform av uppfinningen, vilken är avsedd för en delvis öppningsbar plattvärmeväxlare innefattande dels en svetsfog utmed det andra tätningssområdet 16 och dels en gummipackning 23 mellan två angränsande par av sammansvetsade värmeöverförings-
15 plattor. Gummipackningen 23 är belägen i ett packningsspår 24 runt porten 9 och motsvarar det ovan nämnda första tätningssområdet.

20 Inloppspassagen 15 utgöres av en kombination av hålen 18 och en kanal 25 mellan utsprången 19. Det sammansvetsade paret av värmeöverföringsplattor har ytterligare en svetsfog utmed ett vid plattornas kant beläget tätningssområde 26. Även dessa värmeöverföringsplattor kan klippas eller stansas utmed
25 linjen 22 för att erhålla konventionella värmeöverföringsplattor.

Patentkrav

1. Plattvärmväxlare innefattande ett paket av värme-
överföringsplattor (2), vilka är försedda med genomgående
5 inloppsportar (9) bildande en inloppskanal (11) genom
paketet, och mellan värmeöverföringsplattorna (2) anordnat
tätningssmedel, vilket tillsammans med värmeöverförings-
plattorna (2) i vartannat plattmellanrum avgränsar en första
strömningspassage (13) för en vätska och i vart och ett av
10 övriga plattmellanrum avgränsar en andra strömningspassage
för ett värmande fluidum, varvid inloppskanalen (11) står i
förbindelse med varje första strömningspassage (13) via
åtminstone en inloppspassage (15), och är avspärrad från
varje andra strömningspassage av nämnda tätningssmedel, vilket
15 är beläget i ett första tätningssområde (17,24) omkring
respektive inloppsport (9)

k ä n n e t e c k n a d a v att värmeöverföringsplattorna
(2), som bildar nämnda första strömningspassage (13), har en
väsentligen tät ytanliggning mot varandra i ett andra
20 tätningssområde (16) i anslutning till sina respektive
inloppsportar (9), och att nämnda inloppspassage (15)
avgränsas av åtminstone en av nämnda värmeöverföringsplattor
(2) mellan det första tätningssområdet (17,24) och inlopps-
porten (9) hos denna värmeöverföringsplatta (2).

25 2. Plattvärmväxlare enligt krav 1, k ä n n e t e c k -
n a d a v att nämnda inloppspassage (15) utgöres av ett
eller flera hål (18) genom åtminstone den ena av två mot
varandra anliggande värmeöverföringsplattor (2) som bildar
30 nämnda första strömningspassage (13).

3. Plattvärmväxlare enligt krav 1, k ä n n e t e c k -
n a d a v att nämnda inloppspassage (15) utgöres av en
eller flera kanaler (21) genom det andra tätningssområdet (16)

hos två mot varandra anliggande värmeöverföringsplattor (2) som bildar nämnda första strömningspassage (13).

4. Plattvärmewäxlare enligt något av kraven 1 till 3,
5 k ä n n e t e c k n a d a v att det andra tätningssområdet (16) sträcker sig tvärs inloppskanalens (11) längdriktning.
5. Plattvärmewäxlare enligt något av kraven 1 till 3,
10 k ä n n e t e c k n a d a v att det andra tätningssområdet (16) sträcker sig längs inloppskanalens (11) längdriktning.
6. Plattvärmewäxlare enligt något av kraven 1 till 5,
15 k ä n n e t e c k n a d a v att det andra tätningssområdet (16), tvärs inloppskanalens (11) längdriktning, är beläget innanför det första tätningssområdet (17,24).

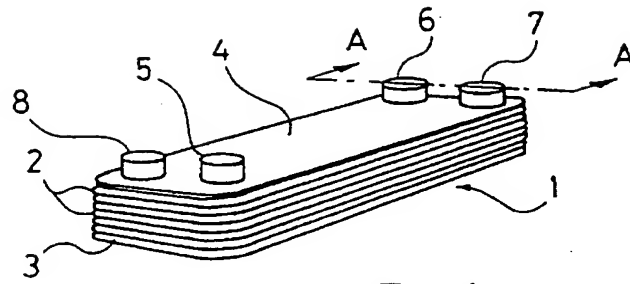


Fig. 1

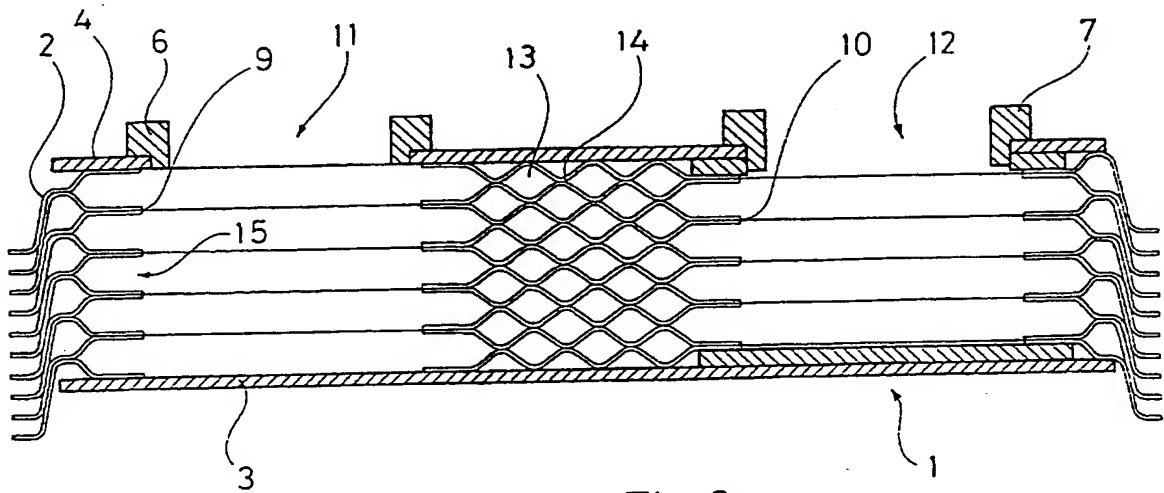


Fig. 2

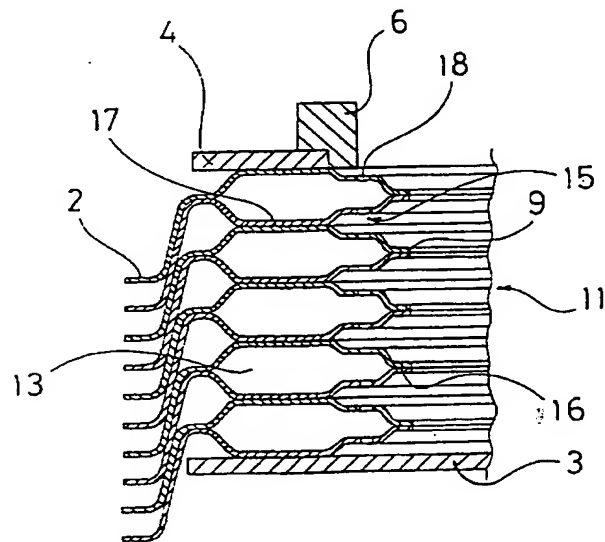


Fig. 3

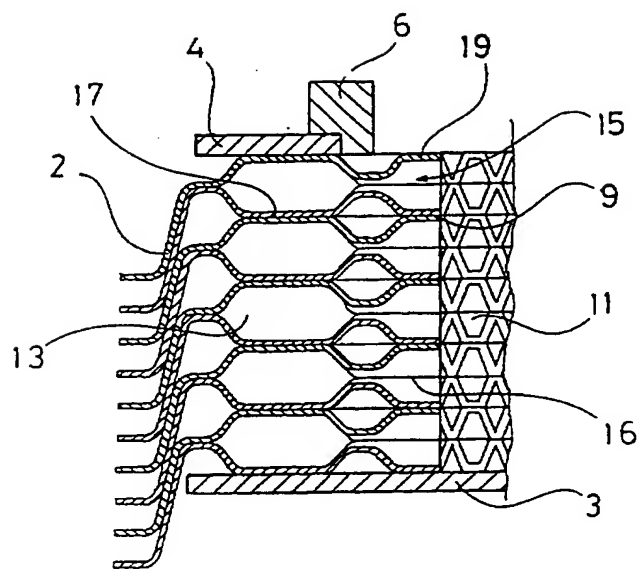


Fig.4

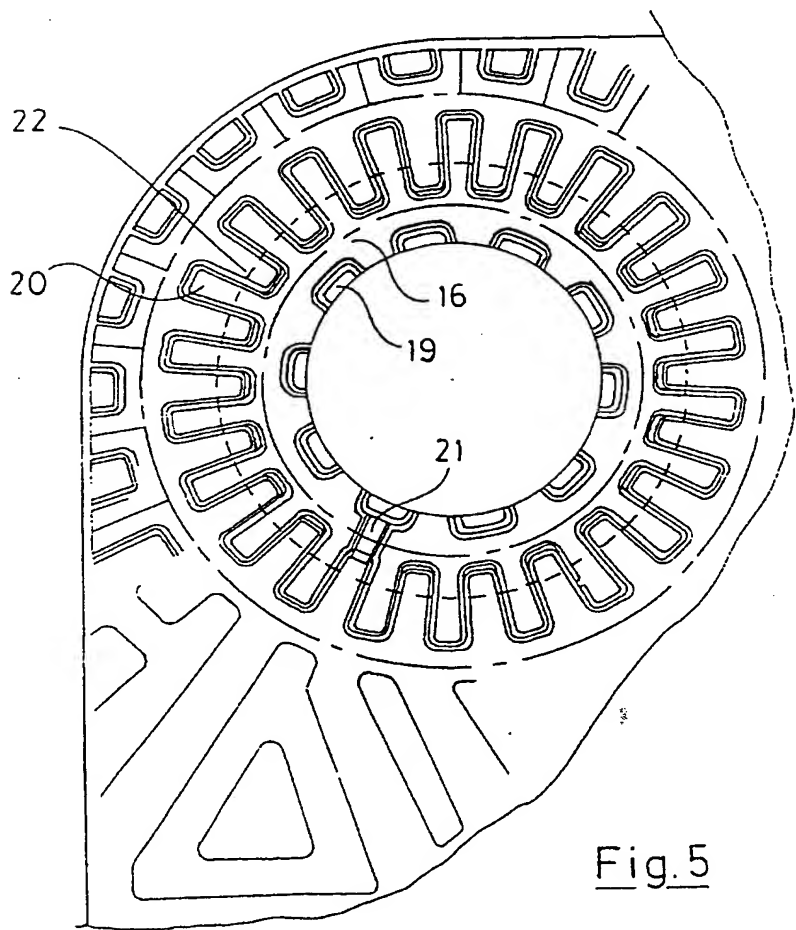


Fig.5

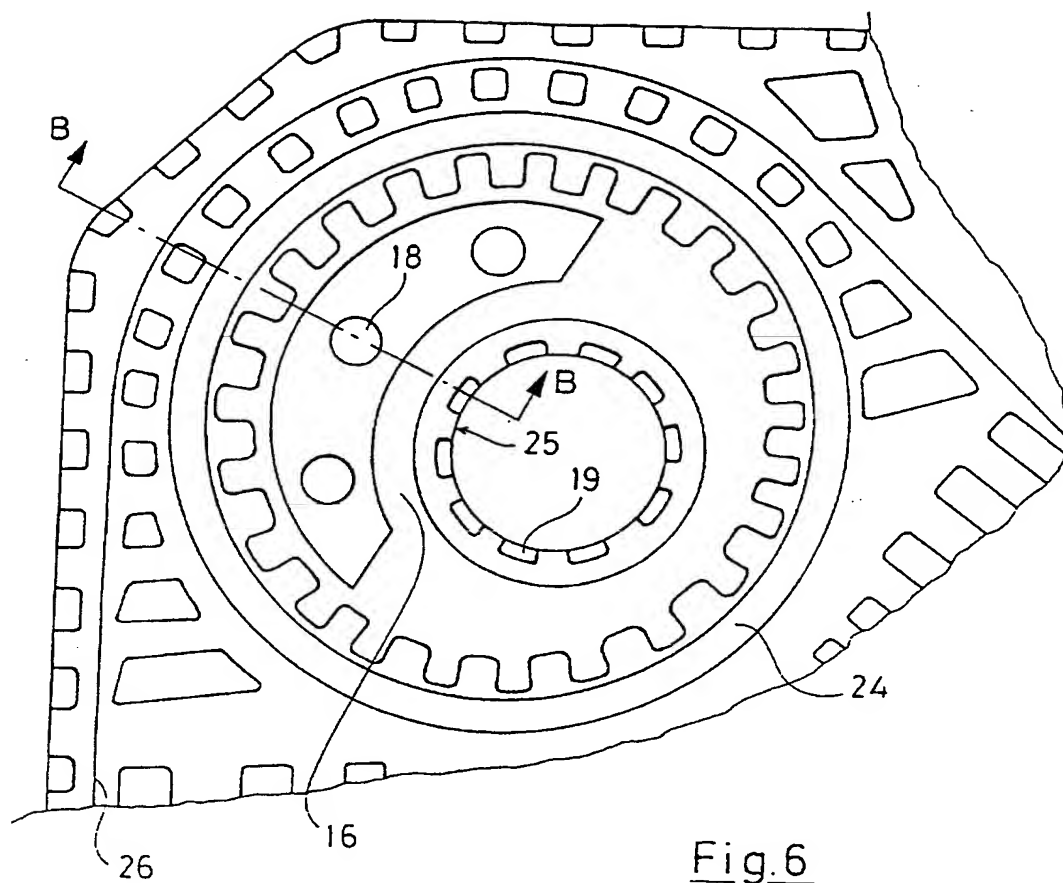


Fig. 6

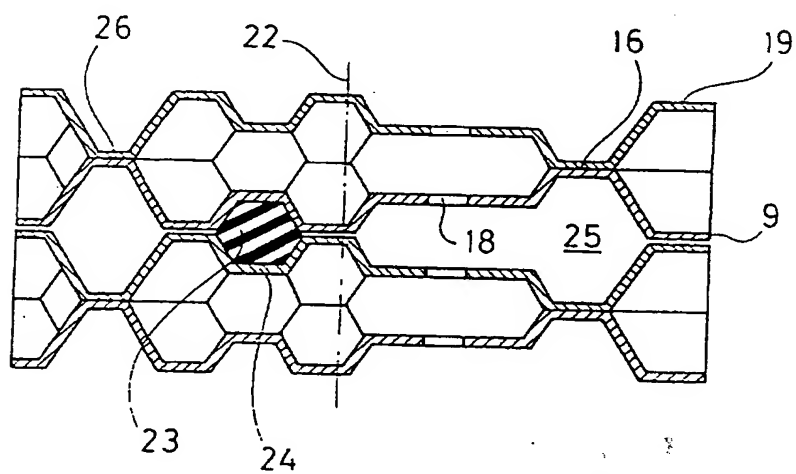


Fig. 7